

现代国际关系译丛

世界新产业革命

现代国际关系研究所选编

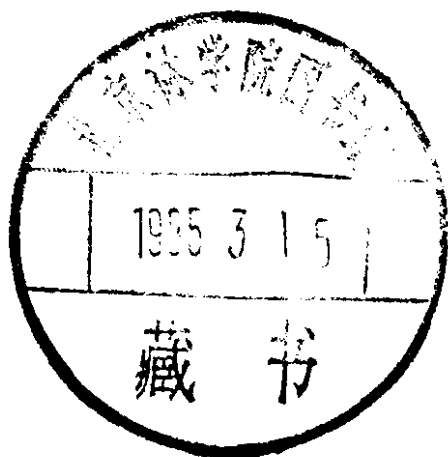
时 事 出 版 社

现代国际关系译丛(三)

世界新产业革命

现代国际关系研究所选编

1465/08



337549



北林图 A00034002

时事出版社

1984年

现代国际关系译丛（三）

世界新产业革命

现代国际关系研究所选编

*

时事出版社出版

（北京海淀万寿寺甲2号）

新华书店北京发行所发行

时事出版社印刷厂印刷

*

开本：850×1168 1/32 印张：5·125 字数：125,000

1984年7月第1版 1984年7月第1次印刷

印数：1—34,000

统一书号：4225·011 社科新书目：104—75

定价：0.69元

编 者 的 话

本书选编了美国、日本、联邦德国、法国等国家书刊中有关论述科学技术革命的文章八篇。目的在于向读者介绍世界新科技革命的动向和有关知识。这些文章从不同角度论述了当前世界新科技革命的兴起、发展、特点、领域和未来趋势。目前世界各国对这次技术革命的称谓不一，有称“工业革命”、“工艺革命”，有称“信息革命”、“电子革命”，亦有称“第三次浪潮”、“第三次产业革命”，本书为反映西方学者观点，故沿用国外报刊一般提法，称为“新产业革命”。

从本书所选文章中可以看出，西方学者使用这些概念时，并不是把它当做一个单纯的科技概念，而是企图概括社会发展的规律。他们基本上有一个共同看法，就是，人类社会发展经历了三个“浪潮”或三个“阶段”，即“农业阶段”、“工业阶段”，现在人类社会遇到了以“信息革命”为中心的“第三次浪潮”的冲击。他们认为，当前以美国为代表的西方资本主义社会的根本矛盾，不是社会主义和资本主义、无产阶级和资产阶级的矛盾，而是维护旧“工业社会秩序”和推动“第三次浪潮”力量之间的冲突，并且推论，这也是当前国际紧张局势、世界政治经济危机、各种社会矛盾和精神危机的根本原因之所在。

这种观点主要代表是阿尔温·托夫勒的《第三次浪潮》和约翰·奈斯比特的《大趋势》等书。我们认为：这些文章中虽然列举了科技发展，特别是信息革命给人类带来的巨大影响，但把“新产业革命”或“第三次浪潮”做为一个划分社会历史发展阶段的概念，显然是不正确的。其所以不正确，就在于它无视或违反历史唯物主义对社会发展规律的解释。把科学技术作为划分时代的标志，

否定生产资料资本主义所有制改变的必要性，实质上是把“新产业革命”或“第三次浪潮”作为社会主义革命的对立概念提出来，这是我们所不能同意的。

这本书所选入的一些文章，在一定程度上反映了现代科技发展的新趋势，以及研究这种发展将会在社会生活各方面引起什么后果。为了便于读者阅读，对有些过于冗长的论述，我们采取了节译或摘编方式。所选文章观点也不尽相同，但可以从中获得这样一种信息，在本世纪末或下世纪初，由于新的科技发展，将会带来新的社会生产力飞跃，相应地会带来社会生活的新变化。这个动向，值得我们重视，要认真研究；并应当根据我们实际情况，确定我们今后所应采取的经济战略和技术政策。

由于编者水平有限，未必能够做到原来编选时的要求，希望听取读者批评意见。

一九八四年四月

目 录

新产业革命.....	[日]植草益 (1)
八十年代的三大“火车头技术”	
——机器人、生物工程和电子通讯.....	
.....	[美]布鲁斯·努斯鲍姆 (9)
微电子学	
——八十年代的“领航技术”.....	
.....	[联邦德国]汉斯—赫尔曼·哈特维希 (24)
走向2000年	
——未来科技展望.....	
.....	[法]雅·迪凯纳、达·加里克等 (33)
工艺革命的挑战.....	
.....	[联邦德国]汉斯—迪特里希·根舍 (63)
为使欧洲电子技术获胜的六项战略.....	
.....	[法]让—皮埃尔·布依索尼 (72)
新型经济	
——技术引起了对工作、利润和国际市场的争夺...	
.....	[美]查理斯·亚历山大 (81)
改变美国社会生活的十大潮流.....	
.....	[美]约翰·奈斯比特 (91)

新产业革命

植草益*

三次产业革命

以当前科学技术的迅速发展为背景，“革命”这个词被频繁使用，诸如微电子革命、计算机革命、电气通讯革命、CC革命（电子计算机与传输相结合的信息革命）、机械电子革命、机器人革命、生物工程革命、宇宙技术革命等等。此外，还有人把这些统称为“新产业革命”。

目前，所谓尖端技术的开发和应用进展迅猛，个别产业组织、整个产业结构，以及经济、社会正发生巨大的变化，这是确凿的事实。从这一巨大变化着眼，阿·托夫勒把目前这场技术革命高潮称为继农业革命、产业革命之后的“第三次浪潮”。丹尼尔·贝尔则用“后工业社会”这一新词来称呼当今社会。每当社会发生变革，新的术语便会泛滥起来。但是，术语常被误解，“新产业革命”也未必是在被人们充分理解的基础上加以使用的。“新产业革命”当然是与“旧产业革命”相对而言的。象托夫勒那样把继农业革命、产业革命之后的目前这场革命称为“信息革命”是正确的。但是，如果把现在的新产业革命与十八世纪到十九世纪中叶以英国为中心的产业革命相比较，那么，十九世纪末叶至二十世纪中叶的巨大技术革新浪潮应放在什么位置上呢？这几个时期的产业革命又是以何种技术革新为中心，并给产业结构和经济、社会带来何种

* 植草益，东京大学教授。

变化呢？这些问题不搞清楚，就无法把握现在这场产业革命的性质和特点及其目前所处的阶段。

本文把英国产业革命以后的产业革命分成三个阶段：首先把十八世纪到十九世纪中叶以英国为中心的产业革命作为第一次产业革命，把十九世纪末至二十世纪中叶以美国、德国为中心的产业革命作为第二次产业革命，并概括叙述各次产业革命的特点；然后，把起源于第二次世界大战期间的技术开发（主要是电子计算机、雷达、塑料等），特别是七十年代以来迅速开发利用的以尖端技术为中心的产业革命称为第三次产业革命，并对这场产业革命的特点进行分析，重点论述历次革命时期主要技术的变革及其对产业结构变化的影响。

英国产业革命

众所周知，英国产业革命是“以纺纱机和蒸汽机作为起因的”。纺纱机由最初以风车、水力为动力转而以蒸汽为动力，使生产力获得了飞跃的发展。纺纱机和蒸汽机是“机器时代”的象征，但只有“制造机器的机器——工作母机”的发展才是“机器时代”的基础。亨利·莫兹利和约瑟夫·布拉默发明车床以后，制作精密机械零件的机床工业获得了发展，这才使纺纱机和蒸汽机的机械化生产成为可能。

纺纱机、蒸汽机、工作母机等一般机械工业的发展，扩大了它们的原材料——铁的需求。而燃料从木炭向焦炭的转换，使得铸铁的大量生产成为可能。“德比一家积三代之努力”（B·J·福布斯语），于十八世纪末基本完成了炼焦法。以后，到了1783年，又发明了“帕德尔夫”，炼铁生产也得以扩大，成为铁需求的中心。自铸铁生产技术发明以后，大规模的炼钢技术直到十九世纪才得到发展，其开端是1856年贝西默发明转炉和1860年前后西门子和

马丁发明平炉。不过，钢的大量生产属于第二次产业革命，第一次产业革命可以称作是铸铁和锻铁的时代。

在上述发展过程中，形成了制造业内部的产业关联结构的雏型。即，纺纱业的发展带来织布业（不光是棉织品也包括毛织品）的发展，作为二者综合行业的纤维工业成为最终消费资料部门的核心。纤维工业的发展扩大了对纺纱机、织布机、蒸汽机及工作母机等一般机械的需求，而机械工业的发展又扩大了对铁的需求，这种情况被称为“后顾式扩大需求效果”。另一方面，随着炼焦法和帕德尔夫法的应用，铁能够大量生产且成本降低，这进一步扩大了机械工业对铁的需求，这种情况被称为“前瞻式扩大需求效果”。在从原材料生产到最终加工的产业关联结合过程中，英国的制造业获得了发展。

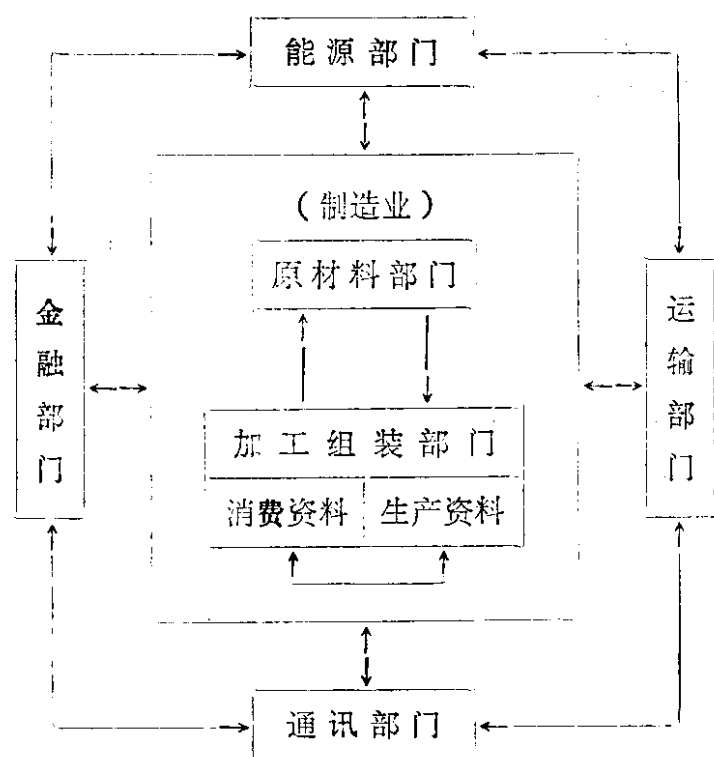
英国产业革命并不局限于上述制造业内部的发展。海外棉花的进口、煤炭运输和其它物流的扩大，伴随着蒸汽机的进步，引起了轮船和铁路业的发展。它们的发展又带来了机械工业和制铁工业的兴旺。制铁工业应用炼焦法，以及各产业部门广泛使用蒸汽机为动力，使煤炭业进入了蓬勃发展的时期。上述各类产业的开拓又使银行业得到发展，证券业也因此产生、发展了，金融制度逐渐完备起来。在物流的扩大和金融制度发展的基础上，作为信息传递手段的通讯业诞生了。

英国产业革命，就是这样在制造业内部的产业关联发展同运输革命、能源革命、通讯革命和完备金融制度的相互促进中展开的。而其中起主要作用的是各种机械的发明和改进。因此，英国产业革命的特征可以概括为一句话：“机械化时代”。

第二次产业革命

首先把在第一次产业革命发展过程中形成的产业关联结构概

括如下图：



图中，消费资料的核心是纤维，生产资料是一般机械及运输机械（船舶和车辆），原材料部门的核心是制铁工业，能源部门以煤炭为中心，运输部门包括铁路、海运，通讯部门指的是电讯业。

那么，第二次产业革命又是怎样呢？借用上图，它是从能源部门的革命开始的，主要是依靠电的大量供应。定量、定时的供电装置开始于伏打电池（1775年发明），以后对电池的研究便逐步向研究发电机方向发展。人们认为，早期的发电机就是1978年出现在巴黎万国博览会上的展品。发电机在工业上的应用最初仅限于电镀、电炉和弧光灯等。随着发电机的改进，于1880年前后开始修建中心发电站；1890年以后，水力发电站扩大了电的供应量。

电的大量生产、大量供应不仅给制造业内部，也给运输部门

带来了巨大变革。随着发电机的改进,电动机也进行了改良,工厂的动力机械迅速完成了从蒸汽机到电动机的转换。而发电机、电动机以及电灯泡需求的扩大,形成了电机产业。以后,由于收音机、电风扇及通讯器械等的发明,电机产业与一般机械工业、运输机械工业一起,成为重要的机械产业。另外,电的大量和廉价供应,使过去一直是纤维工业和炼焦工业副产品的化学工业面貌为之一新,并以肥料、染料为核心上升为重要产业。还有,电的大量供应也波及到铁路部门,使电气机车得到普及。可以说第二次工业革命的特征之一就是“电气化”。

石油被用作能源以后,第二次工业革命又呈现出新的面貌。最主要的是它开辟了汽车和飞机的时代,使运输机械工业和运输部门发生了变革。同时,石油本身也成为有机化学工业发展的基础,进一步提高了化学工业的产业地位。所以第二次工业革命既是“电气化时代”,也是“石油化时代”。

能源部门的变革(尤其是大型发电站、送电网的建设和石油的开采、输油管道的敷设)、运输部门的发展(轮船、铁路、飞机、汽车)以及制造业内部工厂设备和生产的扩大,都刺激了对钢铁的需求;通过平炉炼钢法的广泛应用和转炉炼钢技术的改进,形成了“钢铁时代”。还应指出,在上述产业全面发展过程中,通讯部门的电话业进一步扩大,金融业也获得了广泛发展。

第三次产业革命

“电子计算机和传播媒介相结合所引起的信息革命”,是当前蓬勃发展的新产业革命(第三次产业革命)的一大特征。若将电子计算机的问世追溯至1946年,那么,第三次产业革命就应以第二次世界大战时期为起点。但一般认为新产业革命是以微电子学、光技术、新型材料、生物工程等“尖端技术”的开发应用为基

轴展开的。按照这种看法，它始于七十年代，至二十一世纪才能真正展开。因此，目前尚不能洞察第三次产业革命的全貌。下面以迄今开展的技术革命为主，将第三次产业革命的特征与第一、第二次产业革命加以比较。

如果说“机械化”是第一次产业革命的特征，“电气化”和“石油化”是第二次产业革命的特征，那么，“电子化”就是第三次产业革命的特征。固然，对“电子化”这一概念，可以从各个不同的角度下定义（如小松崎清所著《信息产业》一书），这里暂且将其简单地定义为“电子技术的进步及应用范围的扩大”。从真空管到晶体管诞生（1949年），从集成电路的开发（1957年）到大规模集成电路，再发展到超大规模集成电路——微电子技术革命，构成了电子化的基础。集成电路的高集成化、高密度化、高速化及小型化，导致电子计算机的小型化、高性能化及廉价化。集成电路和电子计算机技术的发展，具有多种多样的波及效果。

（一）集成电路和计算机与机床及其它加工机械合为一体，产生了数控机床、机械加工中心、机器人及无人工厂；同时，集成电路和微型电脑还被装入种类繁多的电气机械、运输机械、事务机械和精密机械内部，使“机械电子一体化”技术成为广义的机械产业的新潮流。

（二）电子计算机推动了信息的处理、提供（特别是新传播媒介）、开发（系统开发）等各类服务业的形成和发展，并使传统企业开始引进信息机械，增加与此相关的从业人员。此外，集成电路和电子计算机的高度化与光学技术进步互相结合，正在改变信息传播行业（尤其是电讯行业）的面貌。同大型电子计算机具有相同机能的集成电路式电子交换机，不仅具有电话交换机能，而且使信息变换成为可能。还有，光纤与通讯卫星崭露头角，正在使广播技术发生变革。上述种种技术革新为“高度信息通讯系统”（INS）奠定了基础。信息的处理、提供、开发和传播等行业

的发展，促进了信息机械产业的发展，广义的信息产业正在成为整个产业结构中最重要的产业。美国学者麦克·波拉特指出，上述信息产业（他称之为第一次信息产业）早在1967年就已占美国国民生产总值的25%。

关键是变革的互相促进

正在进行的第三次产业革命，如前所述，其最大特点是以“电子化、信息化”为基轴，主要是信息产业部门（信息的传播、处理、提供、开发等服务领域和信息机械产业）的发展和广义的机械产业的机械电子化。制造业内部的原材料部门也在进行新材料（精密陶瓷、高机能树脂、复合材料、新机能元件等）、生物工程（细胞聚合、重组遗传基因、生物反应等）的技术开发。此外，能源部门也在普及原子能发电，大力开发太阳能、核聚变和新型电池。因此可以说，第三次产业革命同第一次、第二次产业革命一样，主要产业部门（参照前图）都在发生变革。

但是，同第一、第二次产业革命相比，第三次产业革命还存在一些问题。

第一，第一次和第二次产业革命时，制造业内部的原材料部门和加工组装部门之间形成了相互扩大需求的、有机的产业关联结合，但第三次产业革命目前尚未形成这种有机结合。当然，加工组装部门可以大量使用集成电路用的新元件、精密陶瓷、复合材料、高机能树脂等，今后有可能形成这种有机的产业关联结合，但现在有机结合还很薄弱。

第二，就能源、通讯、运输部门来看，通讯和信息服务部门在第三次产业革命中首先发生变革，而能源和运输部门的变革不那么大。也就是说，能源部门在第一次产业革命时曾发生煤炭、蒸汽能源革命，在第二次产业革命中又经历了“电气化”、“石油化”

革命，在第三次产业革命中，虽然原子能、太阳能的利用有新的进步，但能源利用的主体仍然是电力。只要不制造出小型、轻量、大功率的新电池等，工厂体系和运输部门就不会发生象第一次和第二次产业革命那样的变革。运输部门在第三次产业革命中也不会出现革命性的运输手段——就象第一、第二次产业革命时出现铁路、轮船、汽车、飞机等那样。

产业革命是在制造业内部的产业关联发展和能源、通讯、运输部门发展的相互促进中展开的。基于这一观点，我们可以指出，在第三次产业革命中，信息通讯部门和机械电子部门变革显著，而制造业内部的原材料部门和能源、运输部门则变革迟缓。也有些研究人员指出，第三次产业革命正是广义的信息部门的变革，而信息革命将导致社会变革。但笔者认为，如果现在变革迟缓的部门不发生变革，制造业内部的产业关联发展同信息通讯、能源、运输部门的发展之间不形成相互促进的关系，就无法指望有新的经济发展。在考虑今后的科技政策和产业结构政策时，上述观点也不可等闲视之。

（选自《日本经济新闻》1984年1月30日
—2月30日；张 威摘译，王传璧校）

八十年代的三大“火车头技术”

——机器人、生物工程和电子通讯

布鲁斯·努斯鲍姆*

每个时代、每个世纪都有表明其特色的两、三种主要技术。它们将整个社会拉入未来。它们以人们在日常生活中不易察觉的方式决定人们做什么工作、在什么地方做、生育多少孩子、穿什么衣服、住什么房子。

在工业时代业已过去的一百一十年中——大致从1860年至1970年——电力机械、化工与钢是我们生活的核心技术。这些技术与装配线生产方式加在一起，向我们提供了汽车、塑料、纺织品、坦克和凝固汽油。这段时间是重工业的“世纪”。

这些技术创立于十九世纪晚期，到二十世纪还延续了很久。它们是在廉价劳力、廉价原料、特别是廉价能源的时代发展起来的，但现在已经过时。为了在世界经济中竞争、产生新工业和新的就业机会，现在正要求有一系列新技术。

和以前任何一段特定时间一样，现在有几十种“先进”技术并存，每种都蕴藏着潜力。近年来，描写异想天开的未来新奇迹的书籍比比皆是。

在现实中，只有不多几种技术逐渐影响其周围世界。目前，未来主义者的梦想一个也不具有现实意义。对世界作一番冷静、务

* 布鲁斯·努斯鲍姆，美国《商业周刊》副编辑。本文为他的《石油后的世界：权势与财富的轴心正在转移》一书的第一章，原标题为《火车头技术》。

实的观察，就可发现任何技术要在今天取得成功，至少必须具备三个特征：

1. 节能，不但本身耗能少，而且制出的新产品耗能也少。

2. 对人类生活具有直接、渗透性影响，能够改变人们的生活和工作地点。

3. 使用较少的劳力和原料达到较高的生产率和效率。

今天，只有机器人、生物工程和电子通讯这三种技术能满足这些要求。它们即将以各自的方式对美国产生革命性冲击。其中的两种，即机器人和电子通讯只不过是向计算机方向发展的最新阶段。从劳力密集的“大烟囱”重工业转到电子和计算机控制的工业是我们生活中的巨大发展之一。

另外一个发展当然是西方生活的经济基础从源自石油的化学转为源自基因的生物学。

机器人、生物工程和电子通讯这三种技术不是明天的梦想，而是今天的现实。它们已经开始改变我们的生活。到1990年左右它们将改变世界。它们是八十年代真正的“火车头技术”。

今天，世界各国正在努力通过新技术改造自身。它们竞相建立最新工业并向世界市场提供最先进商品。只有那些能找到可以培育新技术的正确的社会政策的国家，才能在分享未来的竞赛中取胜。到了二十一世纪初，只有那些将要主宰新的实力均势的国家才能存在于世界。

（一）机器人——钢领工人

在富士山附近的一个小村子里，日本高级技术公司之一富士通造了一所巨大建筑物。那里没有工厂车间常有的那种眩目的荧光灯。整个地盘有两个足球场那么大，光线微弱。那里还有些东西与众不同：空调器调得很低，空气停滞，充满金属的气味。

这里不需要光照和空气。这是富士山脚下的午夜时分，富士通工厂正在上“鬼班”。厂里没有人——一个人也没有。没有说话声，没有喷嚏声，没有咳嗽声，没有大笑声，只有机器声。

白天，这家工厂有100名雇工，其中63人装配零件、19人照管机器、4名检测员检查质量，还有14名是管理人员和职员。但从下午5时直到清晨，工厂里没有人，只有机器人和机器在工作。这家工厂二十四小时都开工。这所工厂建于1981年1月，月产机器人100个。很快就要月产400个。

即使是白天的100名雇工，也仅仅相当于同类工厂做同样工作的工人数的五分之一。到1986年左右，富士通将造出能在晚上装配零件的机器人，那时就连白天装配零件的63名工人也没有用了。将来只需三、四名管理人员和职员，再加上照管机器人的人员就够了。几个人、几十“单元”用电算机连接起来的机器人和机器，就可一天二十四小时进行生产和制造。无人工厂正在到来。无人工厂在日本已经出现了。

无人工厂还有几年才会推广，但工业机器人——未来自动化工厂的心脏——却已屡见不鲜。就在此刻，一支新的劳动力队伍正从富士通以及世界各地的类似工厂涌现出来。这些钢领工人不需要喝咖啡的时间，不要求加工资，不会在星期一上班时宿醉未醒，也不会抱怨劳保条件差。在空气是否窒闷或照明是否合适上，没有人比他们更不在乎。

世界各地正以惊人的速度引进机器人，它们正在酝酿一种工作场所的革命，比当年的装配线还要重要。当这场革命在八十年代末终于传播开来、机器人在车间接替了工人时，发生改变的将不只是生产体系。国际实力均势将不再和以前一样。拥有机器人最多的国家几乎将必然位于新的全球实力金字塔的顶端。机器人不但会使生产率大大跃进，使产品能够更好、更便宜，而且机器人工业本身将迅速成为西方最大、最能赚钱和最重要的工业之